

# CONTROL INMUNOLOGICO DE LA POLIOMIELITIS. EXPERIENCIA EN VENEZUELA

Dr. Henri Fossaert C.<sup>1</sup>

*Los estudios revelan que en Venezuela, país tropical, a condición de utilizar una vacuna oral adecuadamente dosificada y de administrar tres dosis, se obtiene una conversión serológica satisfactoria, sin que la presencia de enterovirus coexistentes o de otros factores inhibidores sean motivo de preocupación. El problema del control de la poliomielitis radica en la administración de la vacuna. La cobertura con tres dosis debe incluir del 80 al 85% de los niños susceptibles. Por otra parte, es indispensable mantener un nivel suficiente y constante de protección, vacunando los niños a medida que nacen para evitar la acumulación de susceptibles.*

“Mientras que en algunos países de clima templado la incidencia de la poliomielitis se ha hecho 400 veces menor desde la introducción de la vacunación sistemática, por el contrario en los países tropicales y subtropicales la incidencia se ha hecho tres veces mayor”.

Tal afirmación, expuesta en una *Crónica de la OMS* (1) y sostenida en una publicación más reciente (2), parece implicar el fracaso de la vacunación antipoliomielítica en los países tropicales y subtropicales. Sin embargo, tal afirmación es inaceptable mientras no se analice por separado lo ocurrido en los países tropicales de cada continente (las condiciones de América no son necesariamente las del África o del Asia), y si no se estudian detenidamente los distintos factores susceptibles de explicar el aumento de la incidencia, en el supuesto caso de que lo hubiere, en cada país o región. Por ejemplo, es posible si no probable, que en muchos se tenga ahora una mejor información o registro de casos, tal vez por la mayor preocupación que los servicios de salud muestran por el problema, o porque

las vacunaciones han contribuido a enfocar la atención de esos servicios.

En la misma *Crónica* (1) se afirma: “Los datos muestran asimismo que en los países tropicales la proporción de niños que forman anticuerpos después de la vacunación puede ser sólo del 30% contra más del 90% en los climas templados. Se ignora la causa de esta diferencia, pero puede deberse a factores tales como la intervención desfavorable de enterovirus coexistentes, la deficiencia proteínica y la lactancia materna”.

Sin embargo, de acuerdo con nuestra experiencia esto no ha sucedido. El factor interferente de los enterovirus presentes en los intestinos de niños vacunados (3, 4) es conocido, pero ¿hasta qué punto no se ha exagerado la consecuencia de tal fenómeno? Investigaciones que confirman la opinión de otros autores (13), muestran que ese factor tiene una importancia secundaria y no influye marcadamente sobre los resultados de las inmunizaciones.

Varios investigadores han estudiado y precisado el efecto inhibitor de los anticuerpos maternos, séricos y lácteos, sobre la infección intestinal de los recién nacidos por los virus atenuados de la vacuna oral (5-9). Esos anticuerpos actúan principalmente en

<sup>1</sup> Médico Jefe del Servicio de Virus, Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, y Profesor, Jefe del Departamento de Microbiología, Escuela de Bioanálisis, Universidad Central de Venezuela.

las primeras horas o días que siguen al nacimiento y a condición de encontrarse a títulos relativamente altos, pero tienen efecto nulo o despreciable en las edades de vacunación rutinaria, después del segundo mes de vida. En cuanto a la desnutrición o deficiencia proteínica, no hay evidencias suficientes para afirmar que tal estado compromete seriamente la respuesta inmunológica específica. Más bien, hay pruebas experimentales en animales de laboratorio y evidencias que niños de medio socioeconómico bajo, sometidos a contactos repetidos con antígenos diversos, adquieren una sensibilización particular del sistema reticuloendotelial, cuya estimulación antigénica se acompaña de una buena o mejor respuesta inmunológica. Por otra parte, es de considerar que entre las causas posibles de una inmunización deficiente la más importante es la falta de vacunación, es decir, una insuficiente cobertura de la población susceptible con las dosis adecuadas de vacuna.

No se comparte el pesimismo reflejado en la *Crónica de la OMS*, porque las cifras de casos de poliomielitis en cinco regiones principales del mundo recogidas por la propia Organización Mundial de la Salud (15) indican una tendencia descendiente de la enfermedad. Durante el quinquenio 1951-1955, Europa tuvo un promedio de 28,359 casos e informó de 1,020 en 1968. En el Africa las cifras correspondientes fueron 3,660 y 3,064; en el Asia, 4,718 y 4,343; en Centro y Sudamérica, 4,639 y 4,343. Aun cuando esas cifras no sean exactas por la insuficiencia del registro y el atraso con que informan los países, sin embargo reflejan la línea general de lo ocurrido. Por supuesto que las cifras de E.U.A., Canadá, Australia y Nueva Zelandia son mucho más contrastadas: 44,378, promedio del quinquenio 1951-1955 y 64 en 1968.

Refiriéndose a las Américas (10, 11), es cierto que existe una diferencia notable entre lo sucedido durante el lapso 1952-1966 en Norte América (E.U.A. y el Canadá) y en

Latinoamérica. ¿Pero acaso son comparables las campañas de vacunación, tanto desde el punto de vista de su intensidad como de cobertura, llevadas a cabo en el norte y en el sur?

En los E.U.A. se notificaron 57,879 casos de poliomielitis aguda en 1952 (10). En los años sucesivos la cifra disminuyó en forma progresiva con algunas oscilaciones hasta 1960, y luego espectacularmente, coincidiendo con el uso generalizado de la vacuna oral de virus vivos atenuados, alcanzó 113 casos en 1966 y 20 en 1969. Nada comparable ha ocurrido en los países de América Latina; sin embargo, se observa, en conjunto, una tendencia a la disminución (10, 15), pese a la existencia de oscilaciones, unas atenuadas, tal vez por irregularidades en el registro de casos, otras más marcadas producidas por brotes epidémicos que se han presentado con frecuencia en muchos de los países.

De acuerdo con la información disponible, posiblemente incompleta, las campañas de vacunación antipoliomielítica realizadas en los países de América Latina no han tenido la continuidad, ni la intensidad que sería de desear (dosis inadecuadas, coberturas insuficientes), sobre todo tomando en cuenta las condiciones de higiene ambiental todavía muy deficientes. Por otra parte, a la irregularidad de las campañas hechas a intervalos muy largos, y a la proporción inadecuada de población vacunada, se agrega la falla grave de la ausencia casi total de inmunizaciones rutinarias, continuas, de los susceptibles nuevos a medida que nacen. Esta es la única forma de mantener un nivel suficiente de protección, particularmente importante en países de alta natalidad como los de Latinoamérica. De lo contrario, la circulación de los poliovirus, a la que contribuye el saneamiento ambiental deficiente, encuentra un terreno favorable para que se mantenga una endemia alta de la enfermedad y periódicamente estallen brotes epidémicos.

El uso de la vacunación antipoliomielítica por vía oral con virus atenuados ha introducido, aparentemente, una modalidad de comportamiento epidemiológico de la enfermedad no del todo nueva, pero que no se observaba, al menos en forma tan marcada, en las zonas tropicales o subtropicales. Después de una campaña masiva de vacunación que haya abarcado una cierta proporción de los susceptibles, los casos disminuyen notablemente dando la impresión de que la circulación de los virus virulentos se reduce en forma considerable con la consecuencia de que sectores de la población, que antes experimentaban infecciones ocultas por virus poliomiélicos, escapan a su contacto y a su acción inmunizante silenciosa. Eso resulta en la creación de grupos cada vez más numerosos de individuos susceptibles si no se mantiene un nivel satisfactorio de protección con vacunaciones rutinarias. Cuando la masa de los susceptibles es suficiente y persiste la circulación de los virus, aun cuando fuera en forma reducida, están dadas las condiciones adecuadas para que estallen brotes epidémicos como ocurrió en Jamaica en 1964 (12) y como se observó en Venezuela en 1967-1968. Se desprende de esta situación el hecho que una vez aceptado y aplicado el principio de la inmunización artificial, esta no puede interrumpirse so pena de un retroceso epidemiológico.

Para evitar que esto ocurra, la alternativa consiste en lograr un nivel adecuado de resistencia en los grupos más expuestos, principalmente manteniendo una inmunización constante de los nuevos susceptibles o realizando campañas masivas anuales para prevenir la acumulación exagerada de susceptibles. A ese respecto, la experiencia de Jamaica en 1964 (12) es altamente demostrativa: la poliomiélitis se presentó en forma epidémica en Kingston solamente, donde por unos 18 meses no se había vacunado, mientras que el resto de la Isla, correctamente inmunizada, quedaba prácticamente libre de la enfermedad.

En América Latina, el problema del control de la poliomiélitis es función: 1) de la administración de un número suficiente de dosis para proteger un porcentaje correspondiente de los vacunados; 2) de la cobertura que se logre de la población susceptible, fundamentalmente menores de tres años, entre los cuales ocurre más del 80% de los casos, y 3) del mantenimiento permanente de un nivel satisfactorio de protección en esos grupos de edad. Los datos disponibles muestran que, independientemente de los factores interferentes o inhibidores señalados, o a pesar de ellos, es posible obtener una seroconversión satisfactoria en los niños que reciben tres dosis de vacuna oral, de acuerdo con el esquema de inmunización adoptado en Venezuela desde 1966. Las fallas observadas se deben únicamente a la distribución inadecuada, insuficiente o inoportuna de la vacuna y no a la ineficacia de esta o a la falta de capacidad inmunológica de los niños venezolanos.

### Comprobaciones de laboratorio

Se practicaron varias investigaciones serológicas en diversos grupos de niños cuyas edades estaban comprendidas entre dos meses y dos años, inclusive.

1) Encuesta serológica para anticuerpos antipoliomielíticos realizada antes de iniciarse las campañas de vacunación.

2) Encuesta serológica realizada en niños vacunados, dos a tres meses después de la administración, a ocho semanas de intervalo, de dos dosis de vacuna oral trivalente que contenía alrededor de 300,000 TCID<sub>50</sub> por dosis, repartida entre los tres tipos de poliovirus.

3) Encuesta serológica realizada dos a tres meses después de la administración, a ocho semanas de intervalo, de dos dosis de vacuna oral trivalente que contenía, por dosis, 1,000,000 TCID<sub>50</sub> de Polio I, 100,000 TCID<sub>50</sub> de Polio II y 300,000 TCID<sub>50</sub> de Polio III.

4) Encuesta serológica pre- y postinmu-

nización con tres dosis administradas a ocho semanas de intervalo: primera dosis de vacuna monovalente de 500,000 TCID<sub>50</sub> de Poliovirus I y dos dosis de trivalente; cada una contenía 1,000,000 TCID<sub>50</sub> de Polio I; 100,000 TCID<sub>50</sub> de Polio II y 300,000 TCID<sub>50</sub> de Polio III. De cada niño se tomaron cuatro muestras de suero: la primera inmediatamente antes de iniciarse la vacunación, la segunda, ocho semanas después y antes de administrarse la segunda dosis (primera trivalente); la tercera, ocho semanas después, antes de administrarse la tercera dosis (segunda trivalente) y la cuarta muestra ocho a diez semanas después de la tercera dosis.

Todos los sueros se trataron en la misma forma. Después de coagulada la sangre a la temperatura ambiental, se dejó separar el suero durante una noche en nevera (4°-6°C). Los sueros lípidos fueron congelados a -20°C hasta su procesamiento.

Las titulaciones de anticuerpos se hicieron por pruebas de neutralización en cultivos de células HEp-2, considerando como punto final la dilución más alta del suero que impedía la acción citopatógena de los virus. Se utilizaron en las pruebas 100 TCID<sub>50</sub> de los tres tipos de poliovirus. En las encuestas 1 y 2 se emplearon las cepas estándar: Mahoney, Mef. 1 y Saukette, correspondientes a los tipos I, II y III, respectivamente. En las encuestas 3 y 4 se utilizaron las cepas atenuadas de Sabin, componentes de las vacunas orales.

Las mezclas suero-virus se incubaron durante cuatro horas a 37°C y una noche en refrigeración antes de ser inoculadas en los

tubos de cultivo de células (un tubo por mezcla). Estos se incubaron a 37°C, y cuando los tubos controles de la retitulación viral indicaban un título de 100 TCID<sub>50</sub>, se hizo la lectura final.

### Resultados y comentarios

Antes de iniciarse la vacunación antipoliomielítica sistemática por vía oral, fue necesario tener una idea del estado inmunitario natural contra la enfermedad adquirido por los niños en los tres primeros años de vida, por contactos con los virus poliomiélicos "callejeros" circulando en las comunidades. El cuadro 1 da los resultados de esa primera encuesta serológica.

Claro está, que el universo estudiado no es muy grande, pero sí lo suficiente como para permitir una orientación, sobre todo si las muestras provienen de distintas zonas del país, como es este el caso. Tal vez hubiera convenido repetir la encuesta en años subsiguientes ya que de un año a otro puede variar la positividad serológica para los distintos tipos de poliovirus, de acuerdo con la prevalencia en un momento dado, de uno u otro de los serotipos.

En 1964 se practicó una vacunación piloto en el estado Aragua, pero por motivos ajenos no se tomaron muestras antes y después de la vacunación, como tampoco fue posible investigar los efectos interferentes de enterovirus presentes en los intestinos en el momento de las inmunizaciones.

El cuadro 2 indica el porcentaje de niños dentro de los tres primeros años de vida que presentaban anticuerpos contra los tres tipos

CUADRO 1.—Estado inmunitario contra poliovirus de niños menores de tres años investigado antes de iniciarse la primera campaña nacional de vacunación antipoliomielítica por vía oral, 1962.

Edad	Número de sueros investigados	Con anticuerpos para Polio I		Con anticuerpos para Polio II		Con anticuerpos para Polio III	
		No.	%	No.	%	No.	%
< 1 año	110	34	30.9	22	20.0	23	20.9
1 año	50	18	36.0	11	22.0	14	28.0
2 años	27	19	70.4	12	44.4	12	44.4
Total	187	71	38.0	45	24.1	49	26.2

CUADRO 2—Encuesta serológica practicada en el estado Aragua después de vacunación antipoliomielítica por vía oral con dos dosis de vacuna trivalente,<sup>a</sup> de abril a junio de 1964.

Edad	Número de sueros investigados	Con anticuerpos para Polio I		Con anticuerpos para Polio II		Con anticuerpos para Polio III	
		No.	%	No.	%	No.	%
< 1 año	40	24	60.0	25	62.5	16	40.0
1 año	55	26	47.3	42	76.4	24	43.6
2 años	75	51	68.0	67	89.3	45	60.0
Total	170	101	59.4	134	78.8	85	50.0

<sup>a</sup> En promedio, la dosis contiene 300,000 TCID<sub>50</sub>, repartidos entre los tres tipos I, II y III.

de poliovirus y que por lo tanto, podrían considerarse protegidos, después de haber recibido, durante el ensayo piloto, dos dosis de vacuna trivalente administrada a ocho semanas de intervalo. La vacuna utilizada, relativamente débil y posiblemente mal balanceada, contenía un promedio de 100,000 TCID<sub>50</sub> de cada uno de los tres tipos.

Los resultados serológicos son el reflejo de la suma de la inmunidad naturalmente adquirida existente antes de la administración de la vacuna y de la respuesta inmunológica inducida por la vacuna.

Si se comparan estos resultados con los del cuadro 1, se observa: 1) que los niveles de protección logrados contra Polio I no son muy satisfactorios, aun cuando la vacuna haya contribuido algo en los grupos de menores de un año y de un año. En conjunto, apenas se obtuvo un aumento de un 20% con respecto al nivel de protección conferido por infecciones naturales; 2) que los niveles de protección contra Polio II son netamente superiores en comparación con los niveles correspondientes del cuadro 1 y

sobre todo, francamente superiores a los logrados contra Polio I. En todo caso, es evidente que la vacunación dejó un remanente alto de susceptibles a Polio I, explicable en parte tal vez, por una falla en la composición de la vacuna, pero principalmente por la acción interferente del virus Polio II en la mezcla trivalente.

Estos resultados parecen indicar la conveniencia de aumentar a tres dosis el esquema de vacunación y, en todo caso, de modificar la composición de la vacuna.

El cuadro 3 reúne resultados de un muestreo de niños vacunados durante la campaña nacional realizada a fines de 1964, también con dos dosis administradas a ocho semanas de intervalo, pero utilizando una vacuna trivalente distinta que contenía, por dosis, 1,000,000 TCID<sub>50</sub> de Polio I; 100,000 TCID<sub>50</sub> de Polio II, y 300,000 TCID<sub>50</sub> de Polio III.

Los resultados, aun cuando mejores para los tres tipos, pero sobre todo para Polio I, son comparables a los que figuran en el cuadro 2. Como en este, se observa que la

CUADRO 3—Estado inmunitario de los principales grupos de edad susceptibles, después de la administración de dos dosis de vacuna antipoliomielítica oral trivalente,<sup>a</sup> octubre a noviembre de 1964.

Edad	Número de sueros investigados	Con anticuerpos para Polio I		Con anticuerpos para Polio II		Con anticuerpos para Polio III	
		No.	%	No.	%	No.	%
< 1 año	148	96	64.9	105	70.9	87	58.8
1 año	221	152	68.8	189	85.5	143	64.7
2 años	187	145	77.5	172	92.0	143	76.5
Total	556	393	70.7	466	83.8	373	67.1

Nota: Las muestras fueron tomadas en las cuatro ciudades principales de Venezuela: Caracas, Maracaibo, Barquisimeto y Valencia.

<sup>a</sup> La vacuna tenía la composición siguiente por dosis: Polio I: 1,000,000 TCID<sub>50</sub>; Polio II: 100,000 TCID<sub>50</sub>; Polio III: 300,000 TCID<sub>50</sub>. Las dosis se administraron a ocho semanas de intervalo.

protección contra Polio I deja que desear; en especial, el nivel logrado en los dos primeros grupos de edad es relativamente bajo, persistiendo una proporción importante de susceptibles. La protección contra Polio II es más satisfactoria, pero ese virus de la vacuna no ha dejado de interferir en forma marcada con el Polio I y, en grado menor, con el Polio III.

Estos resultados, por una parte, y por la otra, el registro de 120 casos paralíticos durante 1965, de los cuales el 74% fue producido por Polio I, imponía un cambio en el esquema de inmunizaciones, agregando una tercera dosis destinada a reforzar la protección contra Polio I, el más frecuente ese año y a principio de 1966 y el serotipo de mayor extensión epidémica.

El nuevo esquema empezó a utilizarse en 1966. Consistió en una dosis de vacuna monovalente de Polio I de 500,000 TCID<sub>50</sub>, seguida a ocho semanas de intervalo de dos dosis de vacuna trivalente de igual composición a la utilizada a fines de 1964.

En el cuadro 4 figuran los resultados obtenidos en niños vacunados según el nuevo esquema durante la campaña nacional llevada a cabo a partir de junio de 1966. En esta oportunidad se investigó la seroconversión producida por las vacunas, ya que de las cuatro muestras de suero investigadas por cada niño, la primera fue tomada inmediatamente antes de administrarse la primera dosis. Por otra parte, para evaluar la eficacia de la vacunación, sólo se tomaron

en cuenta los niños que no tuvieran anticuerpos para poliovirus en el momento de iniciarse la inmunización y para los cuales se recibieron las cuatro muestras. Esto explica que el universo de estudio haya resultado relativamente reducido, pese a que la investigación se iniciara con 300 niños, distribuidos tanto en el medio urbano como en el rural.

La primera columna de resultados indica el estado de inmunidad natural adquirida por niños menores de tres años en el momento de iniciarse la campaña de vacunación en junio de 1966. Las columnas siguientes indican, primero, los niños que no tenían anticuerpos contra los poliovirus antes de administrárseles la primera dosis y segundo, los niños que "convirtieron" y los porcentajes de conversión, progresivos y acumulados. La conversión para Polio I, después de tres dosis, es excelente; alcanza casi a un 96 por ciento. En el caso de Polio II y de Polio III, el porcentaje final con anticuerpos no es tan satisfactorio, pero debe tomarse en cuenta que contra esos dos serotipos, sólo se administraron dos dosis, las dos trivalentes. Pese a que estos últimos niveles sean un poco bajos, no se cree indicado el empleo de una tercera dosis trivalente, lo que representaría un total de cuatro dosis de vacuna, porque esos dos serotipos no suelen ocasionar problemas epidemiológicos graves como el Polio I y porque aun cuando la conversión lograda no impida la aparición de casos, no ocurrirán

CUADRO 4—Evaluación serológica del esquema de inmunización antipoliomielítica (vacuna tipo Sabin) aplicada en Venezuela en 1966.

Poliovirus tipo	Porcentajes con anticuerpos (prevacunación) <sup>a</sup>	Sujetos sin anticuerpos (prevacunación)	Conversión serológica <sup>b</sup>					
			Post-1a dosis <sup>c</sup> con anticuerpos		Post-2a dosis <sup>d</sup> con anticuerpos		Post-3a dosis <sup>e</sup> con anticuerpos	
			No.	%	No.	%	No.	%
Polio I	28.3	46	31	67.4	38	82.6	44	95.6
Polio II	31.0	48	7	14.6	23	47.9	38	79.2
Polio III	31.8	50	4	8.0	18	36.0	37	74.0

<sup>a</sup> Estado inmunitario naturalmente adquirido por niños menores de tres años.

<sup>b</sup> Encuesta serológica practicada en niños menores de tres años: el 31% procedente de Caracas y Maracaibo; el 69% procedente de Guatire (Miranda) y San Felipe y otras localidades del estado Yaracuy.

<sup>c</sup> Primera dosis: monovalente Polio I.

<sup>d</sup> Segunda dosis: Primera trivalente—Polio I, II y III.

<sup>e</sup> Tercera dosis: Segunda trivalente—Polio I, II y III.

brotos epidémicos de importancia de Polio II o de Polio III, si la cobertura obtenida es la adecuada, es decir, a condición de que se cubra una proporción no menor del 85% de los niños susceptibles.

En todo caso, un hecho se destaca de estos resultados: la posibilidad de proteger eficazmente poblaciones de regiones tropicales y subtropicales, sin apelar a un número masivo de dosis inmunizantes, ni preocuparse por interferencias debidas a enterovirus coexistentes o por otros factores inhibidores. También es evidente que, no obstante la desnutrición frecuente en climas tropicales y subtropicales, la proporción de niños que responden serológicamente es tan alta como en cualquier país desarrollado de clima templado.

No puede ponerse en duda la eficacia de una buena vacuna oral Sabin en la lucha contra la poliomielitis, cualquiera que sea el clima de la región donde se la aplique. El hecho que los resultados hayan sido más espectaculares en los países desarrollados se debe, posiblemente, a dos factores fundamentales: condiciones de higiene ambiental más favorables que contribuyen a limitar la circulación de virus "callejeros" y, en relación con lo anterior, una mejor o suficiente cobertura de vacunación. En el trópico y zonas subtropicales, pese a las condiciones ambientales reinantes, la eficacia es comparable, como lo comprueba el descenso marcado de los casos después de una buena campaña de vacunación, aun cuando ulteriormente aumente la incidencia por falta de una acción sostenida adecuada con el fin de mantener un nivel inmunitario suficiente en

los nuevos susceptibles que se van agregando cada año, muchas veces en número considerable.

Indirectamente, también, puede demostrarse la eficacia de la vacunación al relacionar los casos confirmados de poliomielitis con el número de dosis de vacuna oral recibida.

El cuadro 5 establece esa relación para los casos observados en Venezuela desde 1965, es decir, a partir del comienzo de las campañas antipoliomielíticas con vacuna oral. Se observa, por ejemplo, que en 1968, año epidémico, sólo el 4.7% de los casos había recibido tres dosis de vacuna, mientras que 431 del total de 568 casos registrados, es decir un 93.5%, no recibieron vacuna o fueron vacunados en forma incompleta. Para el conjunto de los cuatro años, 1965-1968, los porcentajes respectivos fueron 4.2 y 94.1.

Hay suficiente base para creer que en Latinoamérica el problema fundamental radica en conseguir una cobertura suficiente y realizar las campañas con la regularidad y periodicidad requerida. Las fallas principales consisten: 1) en que no se cubre una proporción suficiente de los grupos susceptibles, y 2) en que para evitar la acumulación de susceptibles nuevos, no se mantiene un buen nivel de inmunizaciones rutinarias de niños a medida que nacen, o se realizan campañas masivas a intervalos muy largos.

El primer punto queda demostrado por el cuadro 6 elaborado en base a una estimación hecha después de la primera campaña nacional de vacunación a fines de 1964. En él se pone de manifiesto que la proporción

CUADRO 5—Distribución de los casos de poliomielitis confirmados en Venezuela desde 1965, según el número de dosis de vacuna oral (tipo Sabin) recibidas.

	1965		1966		1967		1968		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Tres dosis	—	—	5	2.4	11	9.1	27	4.7	43	4.2
Dos dosis	37	30.8	52	25.2	18	14.9	64	11.3	171	16.8
Una dosis	21	17.5	33	16.0	16	13.2	90	15.8	160	15.8
No vacunados	57	47.5	115	55.8	75	62.0	377	66.4	624	61.5
Desconocido	5	4.2	1	0.5	1	0.8	10	1.8	17	1.7
Total	120	100.0	206	100.0	121	100.0	568	100.0	1,015	100.0

94.1%

CUADRO 6—Proporción estimada de niños menores de cinco años vacunados por vía oral, por año y por dosis, en Venezuela en 1964.

Dosis	2-11 meses	1 año	2 años	3 años	4 años
Primera dosis	75.2%	65.6%	71.6%	78.7%	72.7%
Segunda dosis <sup>a</sup>	74.9%	80.7%	84.5%	84.8%	81.7%
Proporción con dos dosis	56.3%	52.9%	60.5%	66.7%	59.4%

<sup>a</sup> Proporción estimada de los que recibieron la primera dosis.

de niños en los tres primeros años de edad que recibieron dos dosis de vacuna oscila entre el 53 y el 60 por ciento. No es difícil imaginar que de haberse hecho la estimación para tres dosis, la proporción de vacunados en forma completa podría ser solamente de un 40% o menos.

El segundo punto puede ilustrarse con la periodicidad de las campañas en Venezuela. La primera se inició en octubre de 1964, la segunda en junio de 1966 y la tercera en septiembre de 1968. En 1965 no hubo campañas, ni tampoco en 1967. Entre el inicio de la vacunación masiva de 1964 y el de la campaña de 1966 transcurrieron 20 meses; el intervalo correspondiente entre la segunda y la tercera campaña fue de 27 meses. Esos errores tuvieron sus consecuencias: en 1966 hubo 206 casos de poliomielitis y 568 en 1968. Este último episodio merece subrayarse, porque era evitable. Si a fines de 1967 y durante la mayor parte de 1968 se produjo un brote fue porque la vacunación masiva anterior se había realizado a mediados de 1966 y que en el intervalo las inmunizaciones rutinarias habían sido muy insuficientes. A partir de agosto de 1967 era fácil prever, en base al número progresivamente creciente de casos confirmados de poliomielitis, casi todos por Polio I, que de no vacunar inmediatamente, la incidencia se incrementaría notablemente y estallarían brotes en distintas partes del país, como en efecto ocurrió. En circunstancias parecidas era lógico que sucediera en Venezuela lo que ocurrió en Jamaica en 1964 (12). La consecuencia de esta experiencia ha sido que desde 1968 se han realizado campañas anuales, con el resultado

de que la incidencia ha disminuido marcadamente: 61 casos en 1969.

Cuando se realizan vacunaciones masivas, un tercer factor debe tomarse en cuenta en estas regiones: la época o épocas de diarreas, durante las cuales las campañas están contraindicadas, ya que una proporción probablemente importante de las vacunas se pierde, por no colonizar en los intestinos diarreicos.

Finalmente, hay que hacer hincapié sobre la manera de administrar la vacuna. Está demostrado, una y otra vez, que el sistema habitual utilizando puestos de vacunación estratégicamente distribuidos y multiplicados en las distintas comunidades, donde los padres voluntariamente acuden con sus hijos, no da los resultados deseados, aun después de campañas intensivas de propaganda. En promedio, la proporción de niños que reciben las tres dosis es posiblemente del orden del 40% o menos. En esas condiciones, es imposible lograr un control efectivo de la poliomielitis en Venezuela.

En regiones donde existe un saneamiento ambiental satisfactorio, por ejemplo Bélgica (13), es posible obtener un buen control de la enfermedad, no obstante una cobertura relativamente baja, el 60% de los niños comprendidos entre los tres meses y 15 años de edad. En 1964, 1965 y 1966, años en que se administró la vacuna con carácter voluntario, prácticamente no hubo casos de poliomielitis, pese a que una gran proporción de los niños permaneciera sin vacunar.

En los E.U.A. (11) se ha logrado un control muy satisfactorio de la enfermedad en los últimos años: 41 casos en 1967, 48 en 1968 y 19 en 1969, para una población



superior a los 200,000,000, y seguramente muchos de esos casos no habrían existido si el país no tuviera el aporte de las infecciones que provienen del exterior. Ahora bien, la Encuesta de Inmunización de los Estados Unidos de septiembre de 1969, llevada a cabo todos los años por la Oficina del Censo en colaboración con el Centro de Enfermedades Transmisibles (ahora Centro de Control de Enfermedades), de Atlanta, Georgia, permite estimar que el nivel de inmunización es del 67.7% para el grupo de edad de uno a cuatro años; de 83.6% para el grupo de cinco a nueve años; de 85.7% para el grupo de 10 a 14, y de 79.8% para el de 15 a 19 años. A esos porcentajes se agregarían entre un 12 y un 22% de individuos parcialmente inmunizados. Es evidente que en la inmensa mayoría de los países latinoamericanos no se logra esa clase de cobertura.

En España (13), después de campañas bien organizadas en 1963 y 1964, la poliomielitis se redujo considerablemente, pero se asistió a un ligero aumento de casos en 1966, principalmente en las provincias meridionales, las más deficientes desde el punto de vista higiénico. De los 31 casos confirmados en 1965, 18 no habían sido vacunados y 12 habían recibido una sola dosis. En 1966, entre los 79 casos confirmados virológicamente 55 no estaban vacunados, 15 habían recibido una dosis y sólo cuatro habían recibido dos dosis. "Estos datos indican que la vacuna utilizada en España confiere protección, pero que la diseminación de cepas de virus de poliomielitis parálitica no ha sido eliminada en algunas zonas del país, particularmente en las provincias meridionales". (Sabin).

Algo similar ocurrió en Italia (14). En 1964 se inició una campaña de vacunación con virus vivos atenuados de Sabin, en los niños comprendidos entre las edades de cuatro meses y seis años. Cada uno de los virus de la vacuna fueron utilizados a la dosis monovalente de 300,000 TCID<sub>50</sub>. A fines de 1964, seis meses después de iniciada la campaña, se administró una dosis adi-

cional trivalente (mezcla de 300,000 TCID<sub>50</sub> de cada tipo, por dosis). La cobertura del grupo seleccionado fue del 67.4% para la totalidad del país. Pero mientras alcanzaba proporciones netamente superiores al 70% en el norte y centro de Italia, con clima templado y alto nivel higiénico y sanitario (en varias provincias la cobertura superó el 80-85%), apenas llegaba al 50%, o menos, en la mayoría de las provincias meridionales. Aun cuando esto se corrigiera, en parte, en los años siguientes, todavía en 1967, apenas el 58.4% de los niños de uno a dos años había sido vacunado en el sur del país. Después de las inmunizaciones de 1964 a 1965, y el esfuerzo de mantenimiento de los años sucesivos, la incidencia de la poliomielitis disminuyó en forma dramática. Mientras se registraban 2,830 casos en 1963 y 841 en 1964, sólo se conocieron 254 en 1965, 148 en 1966, 107 en 1967 y 87 en 1968. Sin embargo, si en el norte y centro de Italia la tasa por 100,000 habitantes osciló entre 0.04 y 0.07, en el sur se mantuvo a niveles mucho más altos (5 a 10 veces): 0.68 en 1966, 0.47 en 1967 y 0.31 en 1968.

Es evidente entonces que el problema no consiste tanto en la ineficacia de la vacuna por interferencias o inhibiciones diversas, sino en que, debido a una cobertura inadecuada, no se efectúa una interrupción efectiva o suficiente en la cadena de transmisión en zonas de alta prevalencia de virus poliomielíticos, principalmente porque subsiste un número elevado de susceptibles capaces de transformarse, en cualquier momento, en reservorios inaparentes o enfermos diseminadores de virus.

El problema, en consecuencia, es de cobertura. Si una proporción de vacunados del orden del 50 al 60% es suficiente en Bélgica, puede no serlo en otras regiones de condiciones distintas. Se estima que en nuestras condiciones higiénicas, para obtener resultados satisfactorios, es indispensable elevar la barrera inmunológica logrando una cobertura del orden del 80 al 85% de los niños susceptibles.

Se opina que esa meta difícilmente puede lograrse por los métodos empleados hasta ahora. Pero existen alternativas: la obligatoriedad de la vacunación o la distribución y administración de la vacuna de casa en casa, a la casi totalidad de los niños susceptibles. No creemos mucho en la eficacia, en el ambiente venezolano, de la primera opción; las medidas coercitivas han dado resultados únicamente en los países socialistas porque de no cumplirse se aplican sanciones efectivas. Se pueden esperar mejores resultados de la segunda posibilidad; hay razón para creer que sea la única que permita una cobertura igual o superior al 90% de los niños por vacunar. Esta modalidad sin lugar a dudas puede realizarse en Venezuela, sobre todo en el medio urbano donde incide principalmente la enfermedad, empleando, además del personal sanitario, vacunadores voluntarios fáciles de motivar y capaces de llevar a cabo una técnica sencilla que no requiere adiestramiento especial.

### Resumen y conclusiones

Estos estudios y encuestas serológicas han ratificado la validez de las observaciones hechas en Venezuela, según las cuales la administración de dos dosis de vacuna oral trivalente antipoliomielítica es insuficiente para lograr un control efectivo de la enfermedad y romper la cadena de transmisión de los poliovirus "callejeros". Después de esa vacunación persiste un remanente bastante alto de susceptibles, sobre todo a Polio I, que oscila entre un 30 y un 40% de los niños vacunados. Ese remanente se explica, en buena parte al menos, por la acción interferente del virus Polio II en la mezcla trivalente.

Los resultados de las encuestas serológicas por una parte, y por otra, la frecuencia mantenida de casos de poliomiélitis producidos por Polio I, indujeron a cambiar el esquema de inmunización, agregando una tercera dosis destinada a reforzar la protección contra Polio I, el serotipo de mayor

genio epidémico. El nuevo esquema comporta una dosis de vacuna monovalente de 500,000 TCID<sub>50</sub> de Polio I, seguida o ocho semanas de intervalo, de dos dosis de vacuna trivalente a 1,000,000 TCID<sub>50</sub> de Polio I; 100,000 TCID<sub>50</sub> de Polio II, y 300,000 TCID<sub>50</sub> de Polio III, por dosis.

De acuerdo con estos resultados, la seroconversión para Polio I, después de tres dosis es excelente; alcanza casi a un 96 por ciento. Para Polio II y Polio III, los resultados no son tan satisfactorios, 79 y 74%, respectivamente; pero debe tomarse en cuenta el hecho que contra esos dos serotipos, sólo se administraron dos dosis: las dos trivalentes. Aun cuando esos niveles, algo bajos, no impidan la aparición de casos, no ocurrirán brotes epidémicos importantes de Polio II o de Polio III, si la cobertura de vacunación es adecuada.

En todo caso, un hecho se destaca de estos resultados: la posibilidad de proteger eficazmente poblaciones de regiones tropicales y subtropicales sin apelar a un número masivo de dosis inmunizantes, ni preocuparse por interferencias debidas a enterovirus coexistentes o a otros factores inhibidores (anticuerpos maternos, etc). También es evidente que, no obstante la desnutrición frecuente en el medio latinoamericano, la proporción de niños que responden serológicamente a la vacunación es tan alta como en cualquier país desarrollado de clima templado.

Se espera tener suficiente evidencia para considerar que en Venezuela, como en otros países de la América Latina y probablemente de otras regiones tropicales o subtropicales, el problema no es de ineficacia de la vacuna oral antipoliomielítica o de falta de capacidad reactiva inmunológica de las poblaciones infantiles, pero sí es un problema de administración de la vacuna y de cobertura suficiente y adecuada de los grupos susceptibles, tomando en cuenta las condiciones higiénicas ambientales.

En ciertos países desarrollados, donde existen condiciones sanitarias favorables,

puede lograrse un buen control de la poliomielitis, pese a que la cobertura de vacunación haya sido algo baja, porque la circulación de los poliovirus es reducida y puede interrumpirse la cadena de transmisión con relativa facilidad. En los países de América Latina higiénicamente deficientes todavía, los virus "callejeros" circulan demasiado, y es necesario, para romper la cadena de transmisión y obtener un control efectivo de la enfermedad, elevar la barrera inmunológica, logrando una cobertura de vacunación no inferior al 80-85% de los niños susceptibles.

Esta meta difícilmente puede lograrse con el sistema de puestos de vacunación, por numerosos que sean, donde los padres voluntariamente llevan a sus hijos. Por ese método, se estima que sólo un 40% aproximadamente de los niños por vacunar reciben

las tres dosis. La mejor forma de resolver el problema, sobre todo en el medio urbano donde incide principalmente la enfermedad, es llevando la vacuna de casa en casa, utilizando para hacerlo, además del personal sanitario, vacunadores voluntarios fáciles de motivar y capaces de llevar a cabo una técnica sencilla que no requiere adiestramiento especial. □

### Agradecimientos

Se expresa el agradecimiento más sincero al Dr. Mario Pizzi, Asesor del Departamento de Demografía y Epidemiología del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, por su valiosa colaboración al realizar los cálculos del cuadro 6 y corregir este manuscrito. Asimismo, se agradece a los Técnicos de Laboratorio, en especial al Sr. José Flores, la labor callada y efectiva que proporcionó.

### REFERENCIAS

- (1) Organización Mundial de la Salud. "Aumento de la poliomielitis en los climas cálidos". *Crónica* 22:304-306, 1968.
- (2) Cockburn, W. C. y Drozdov, S. G. "Polio-myelitis in the world". *Bull WHO* 40:405-417, 1970.
- (3) Ramos Alvarez, M. En First International Conference on Vaccines against Viral and Rickettsial Diseases of Man. *Pub Cient de la OPS* 147, págs. 213-214.
- (4) Roca-García, M. et al. "Poliovirus shedding and seroconversion. Studies of 816 Costa Rican children fed trivalent vaccine". *JAMA* 188:639-646, 1964.
- (5) Lepow, M. L. et al. "Effect of Sabin type I poliomyelitis vaccine administered by mouth to newborn infants". *New Eng J Med* 264:1071-1078, 1961.
- (6) Holguin, A. H., Reeves, J. S. y Gelfand, H. M. "Immunization of infants with the Sabin oral poliovirus vaccine". *Amer J Public Health* 52:600-610, 1962.
- (7) Sabin, A. B. et al. "Effect of oral poliovirus vaccine in newborn children. I. Excretion of virus after ingestion of large doses of Type I or of mixture of all three types, in relation to level of placentally transmitted antibody". *Pediatrics* 31:623-640, 1963.
- (8) Sabin, A. B. et al. "Effect of oral poliovirus vaccine in newborn children. II. Intestinal resistance and antibody response at 6 months in children fed type I vaccine at birth". *Pediatrics* 31:641-650, 1963.
- (9) Plotkin, S. A. et al. "Oral poliovirus vaccination in newborn African infants. The inhibitory effect of breast feeding". *Amer J Dis Child* 111:27-30, 1966.
- (10) "Poliomyelitis en Las Américas, 1951-1966". Reseña. *Bol Ofic Sanit Panamer* 64:524-529, 1968.
- (11) Annual Poliomyelitis Summary—1969. National Communicable Disease Center, Neurotropic Viral Diseases Surveillance. Junio 15, 1970.
- (12) Communicable Disease Center. *Poliomyelitis Surveillance*. Report No. 287, Junio 1965.
- (13) Sabin, A. B. "Poliomyelitis: Resultados de la vacunación con virus vivo". *Bol Ofic Sanit Panamer* 65:52-61, 1968.
- (14) Giovanardi, A. "Effect of Sabin poliovirus vaccine on incidence of poliomyelitis in Italy". *JAMA* 209:525-528, 1969.
- (15) World Health Organization. *Weekly Epidemiological Record*, 45(17):189-194, abril 24, 1970.

### Immunological control of poliomyelitis in Venezuela (Summary)

Our studies and serological surveys have substantiated previous observations. According to these findings, the administration of two

doses of oral trivalent poliovirus vaccine is inadequate for effective control of the disease and interruption of the chain of transmission of

wild polioviruses. After vaccination there still remains a relatively high proportion of susceptibles, especially to Polio I, that fluctuates between 30 and 40% of the children given the vaccine. This remnant can be explained to a large extent by the interfering action of Polio Type II present in the trivalent mixture.

The results of serological surveys on one hand, and on the other, the continued frequency of paralytic poliomyelitis due to Type I, drove us to change the scheme of immunization, adding a third dose in order to increase the protection against Polio I, the serotype of most epidemiological importance. The new scheme adopted in 1966 consists of one monovalent vaccine dose containing 500,000 TCID<sub>50</sub> of Poliovirus, Type I, followed at eight week intervals by two trivalent doses, each containing 1,000,000 TCID<sub>50</sub> of Type I, 100,000 TCID<sub>50</sub> of Type II and 300,000 TCID<sub>50</sub> of Type III.

According to our results the seroconversion for Polio I, after three doses, is excellent and reaches almost 96 per cent. As for Polio II and Polio III, the results are not as satisfactory, 79 and 74% respectively, but the fact that only two doses of vaccine, both trivalent, were administered against those two serotypes should be considered. Even though such levels, somewhat low, will not prevent the occurrence of cases, we do not anticipate important outbreaks of Polio II or of Polio III, if the immunization coverage is adequate.

The results emphasize a fact: the possibility of protecting efficiently the populations of tropical or subtropical regions, without appealing to a massive number of doses, nor being preoccupied by interference due to coexisting enteroviruses or other inhibitory factors such as maternal antibody. It is also evident, notwithstanding the frequency of malnutrition in Latin American countries, that the proportion of children responding serologically to vaccina-

tion is as high as in any developed country of temperate climate.

It is believed that there is sufficient evidence to consider that, in Venezuela as in other countries of Latin America and probably of other tropical or subtropical regions, we are not faced with a problem of inefficacy of oral poliovirus vaccine or of immunologic unresponsiveness of our infantile population, but that we confront a problem of vaccine administration and of sufficient and adequate coverage of susceptible groups, bearing in mind environmental hygiene conditions.

In certain developed countries, where sanitary conditions are satisfactory, it is possible to obtain a good control of poliomyelitis in spite of a rather low level of vaccine coverage, because the circulation of polioviruses is reduced and the transmission chain may be easily interrupted. This is not the case in Latin America with hygiene deficiencies and relatively high circulation of wild polioviruses. In order to stop the sequence of transmission and obtain a satisfactory control of the disease, it is necessary to raise the immunological barrier to a higher level, achieving a vaccine coverage of no less than 80 to 85% of the susceptible children.

Such a goal can hardly be met with the usual system of vaccine clinics, however numerous they may be, where parents voluntarily bring their children. By this method it is estimated that scarcely 40% of the susceptible children receive the three doses of vaccine. The best way of solving the problem, especially in urban areas where the incidence of the disease is highest, is to plan for a house to house distribution of the vaccine, employing in addition to sanitary personnel, volunteers easily motivated and able to carry out a simple technique of vaccination with no special training required.

### Contrôle imunológico da poliomielite. Experiência na Venezuela (Resumo)

Nossos estudos e pesquisas serológicas ratificaram a validade das observações formuladas na Venezuela, segundo as quais a administração de duas doses de vacina oral trivalente anti-poliomielítica é insuficiente para lograr o controle efetivo da enfermidade e romper a cadeia de transmissão dos poliovirus selvagens. Depois dessa vacina persiste um remanescente alto de suscetíveis, sobretudo a Pólio I, que oscila entre 30 a 40% das crianças vacinadas. Esse remanescente se explica, pelo menos em

grande parte, pela ação interferente do virus Pólio II na mistura trivalente.

Os resultados das pesquisas serológicas por uma parte, e por outra a frequência mantida de casos de poliomielite produzidos por Pólio I, induziram a modificar o esquema de imunização, agregando uma terceira dose destinada a reforçar a proteção contra o Pólio I, o serotipo de maior genio epidêmico. O novo esquema comporta uma dose de vacina monovalente de 500.000 TCID<sub>50</sub> de Pólio I, seguida

de oito semanas de intervalo, de duas doses de vacina trivalente a 1.000.000 TCID<sub>50</sub> de Pólio I; 100.000 TCID<sub>50</sub> de Pólio II, e 300.000 TCID<sub>50</sub> de Pólio III, por dose.

De acordo com esses resultados, a soroconversão para Pólio I, depois de três doses, é excelente, alcança quase a 96 por cento. Para Pólio II e Pólio III, os resultados não são tão satisfatórios, 79 e 74%, respectivamente; mas deve-se levar em conta o fato que contra esses dois serotipos só se administraram duas doses: as duas trivalentes. Mesmo quando esses níveis, algo baixos, não impeçam a aparição de casos, não ocorrerão brotes epidêmicos importantes de Pólio II ou de Pólio III, se a cobertura de vacinação fôr adequada.

Em todo caso, um fato se destaca desses resultados: a possibilidade de proteger eficazmente populações de regiões tropicais e subtropicais, sem apelar para um número massivo de doses imunizantes, nem preocupar-se com interferências devidas a enterovirus coexistentes ou a outros fatores inibidores (anticorpos maternos, etc.). É também evidente que, apesar da desnutrição frequente no meio latinoamericano, a proporção de crianças que respondem serologicamente à vacinação é tão alta como em qualquer país desenvolvido de clima temperado.

Espera-se obter suficiente evidência para considerar que na Venezuela, como em outros países da América Latina e provavelmente de outras regiões tropicais ou subtropicais, o problema não é de ineficácia da vacina oral anti-

poliomielítica ou de falta de capacidade reativa imunológica das populações infantis, mas sim de administração da vacina e de cobertura suficiente e adequada dos grupos suscetíveis, tomando em conta as condições higiênicas ambientais.

Em certos países desenvolvidos, onde existem condições sanitárias favoráveis, pode-se conseguir um bom controle da poliomielite, embora a cobertura de vacinação tenha sido algo baixa, porque a circulação dos poliovirus é reduzida e pode interromper-se a cadeia de transmissão com relativa facilidade. Nos países da América Latina ainda higiénicamente deficientes, os virus selvagens circulam demasiado, e é necessário, para romper a cadeia de transmissão e obter um controle efetivo da enfermidade, elevar a barreira imunológica, logrando uma cobertura de vacinação não inferior a 80-85% das crianças suscetíveis.

Esta meta dificilmente pode ser lograda com o sistema de postos de vacinação, por numerosos que sejam, onde os pais voluntariamente levam seus filhos. Por este método, estima-se que somente aproximadamente 40% das crianças a serem vacinadas recebem as três doses. A melhor forma de resolver o problema, sobretudo no meio urbano, onde incide principalmente a enfermidade, é levando a vacina de casa em casa, utilizando para isso, além do pessoal sanitário, vacinadores voluntários fáceis de motivar e capazes de levar a cabo uma técnica simples que não requer treinamento especial.

### Contrôle immunologique de la poliomyélite au Venezuela (Résumé)

Nos études et enquêtes sérologiques ont confirmé la valeur des observations faites dans notre milieu, selon lesquelles l'administration de deux doses de vaccin oral trivalent antipoliomyélitique est insuffisante pour permettre un contrôle efficace de la maladie et rompre la chaîne de transmission des poliovirus virulents. Après une telle vaccination, il reste une proportion relativement élevée de susceptibles, surtout à Polio I, qui oscille entre 30 et 40% des enfants ayant reçu le vaccin. Ce reliquat peut s'expliquer, tout au moins en grande partie, par l'action interférante du virus Polio II présent dans le mélange trivalent.

Les résultats des enquêtes sérologiques d'une part, et de l'autre la persistance de nombreux cas de poliomyélite dûs au Type I, nous ont poussé à changer le schéma de vaccination en ajoutant une troisième dose destinée à renforcer la protection contre Polio I, le sérotype dont

le génie épidémique est le plus marqué. Le nouveau schéma comporte une dose de vaccin monovalent de 500.000 TCID<sub>50</sub> de Polio I, suivie à intervalles de 8 semaines, de deux doses de vaccin trivalent contenant 1.000.000 TCID<sub>50</sub> de Polio I, 100.000 TCID<sub>50</sub> de Polio II et 300.000 TCID<sub>50</sub> de Polio III, par dose.

Suivant nos résultats, la séroconversion pour Polio I, après trois doses, est excellente et atteint presque 96%. Pour Polio II et Polio III, les résultats ne sont pas aussi satisfaisants, 79 et 74%, respectivement; mais il faut prendre en considération le fait que contre ces deux sérotypes, seulement deux doses, les deux trivalentes, furent administrées. Quoique ces niveaux, un peu bas, n'empêchent pas l'apparition de cas, nous ne pensons pas que puissent survenir des épidémies importantes à Polio II ou à Polio III, à condition d'obtenir une couverture convenable de vaccination.

En tout cas, nos résultats mettent l'accent sur un fait: la possibilité de protéger efficacement les populations de régions tropicales et subtropicales, sans faire appel à un nombre massive de doses immunisantes, ni se préoccuper d'interférences dues à des entérovirus coexistants ou à d'autres facteurs inhibiteurs, tels que anticorps maternels. Il est tout aussi évident, qu'en dépit de la dénutrition fréquente en nos milieux, la proportion d'enfants qui répondent sérologiquement à la vaccination est aussi élevée que celle que l'on observe dans n'importe quel pays développé de climat tempéré.

Nous croyons avoir suffisamment d'évidence pour penser qu'au Venezuela, comme dans d'autres pays de l'Amérique Latine et aussi probablement dans d'autres régions tropicales ou subtropicales, nous ne nous trouvons pas face à un problème d'inefficacité du vaccin antipoliomyélique ou à une incapacité réactionnelle immunologique de nos populations infantiles; mais qu'il s'agit d'un problème d'administration du vaccin et de couverture suffisante et appropriée des groupes susceptibles, sans perdre de vue les conditions hygiéniques du milieu.

Dans certains pays développés où les conditions sanitaires sont favorables, il est possible

d'obtenir un contrôle satisfaisant de la polio-myélite, même si la couverture de vaccination atteinte est relativement basse, parce que la circulation de poliovirus est réduite et qu'il est assez facile d'interrompre la chaîne de transmission. Il n'en est pas de même dans nos pays encore déficients du point de vue hygiénique où les virus virulents circulent trop facilement. Pour rompre la chaîne de transmission et obtenir un contrôle convenable de la maladie, il est nécessaire d'élever la barrière immunologique en atteignant une couverture de vaccination qui ne doit pas être inférieure à 80-85% des enfants susceptibles.

Ce but peut difficilement être atteint par le système de "postes de vaccination", quel qu'en soit le nombre, où les parents amènent volontairement leurs enfants. Par cette méthode nous estimons qu'à peine 40% des enfants à vacciner reçoivent les trois doses. La meilleure manière de résoudre la problème, surtout en milieu urbain où la maladie attaque principalement, est de distribuer le vaccin de maison en maison. Pour ce faire, on utilisera, en plus du personnel sanitaire, des vaccinateurs bénévoles facilement acquis à cette tâche, capables de mener à bien une technique simple sans qu'il y ait besoin d'un entraînement spécial.

7 de abril

## **DIA MUNDIAL DE LA SALUD**

Tema para 1972:

**En el corazón late la salud**